

2001 P 11521



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 25 688 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 04 B 1/12**  
F 04 B 21/02  
F 04 B 19/20

DE 43 25 688 A 1

②1 Aktenzeichen: P 43 25 688.0  
②2 Anmeldetag: 30. 7. 93  
④3 Offenlegungstag: 3. 2. 94

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

31.07.92 US 923342

⑦1 Anmelder:

Graco Inc., Golden Valley, Minn., US

⑦4 Vertreter:

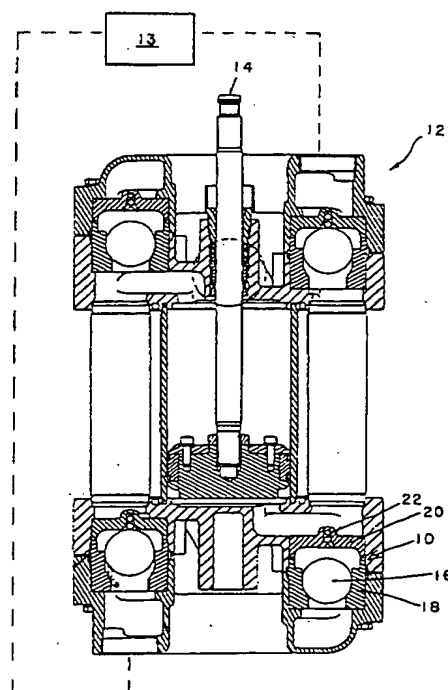
Staeger, S., Dipl.-Ing.; Sperling, R., Dipl.-Ing.  
Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte, 80469 München

⑦2 Erfinder:

Powers, Frederick A., Maple Grove, Minn., US

⑤4 Geräuscharmes Absperrventil

⑤7 Diese Erfindung stellt eine Verbesserung in einer Standardhubkolbenpumpe mit vier Kugeln dar. Derartige Pumpen verwenden einen wesentlich vergrößerten Sitz, um ein hydraulisches Kissen für die Absperrkugeln bereitzustellen, um den Betrieb wesentlich geräuschezudämpfen. Eine Sitzweite in der Größenordnung von 6% des Kugelumfanges wird bevorzugt. Ein enges Anbinden der Kugel an die Achse des Sitzes unterstützt einen effizienten und lärmarmen Betrieb.



DE 43 25 688 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 93 308 065/573

5/46

## Hintergrund der Erfindung

Hubkolbenpumpen des Vierkugeltyps sind bekannt und werden seit einer Anzahl von Jahren in der Industrie eingesetzt, insbesondere um, bei Anwendungen in der Automobilindustrie, Farbe in zirkulierende Systeme zu pumpen. Da die Lärmschutzbestimmungen in den vergangenen Jahren zunehmend strenger wurden, wurden verschiedene Vorschläge zur Geräuschdämpfung der Druckluftmotoren gemacht, die derartige Pumpen antreiben, wobei ein großer Fortschritt in diesem Bereich erreicht wurde.

Nachdem jedoch die originäre Quelle des Lärms (der Luftdruckmotor) geräuschgedämpft war, kam eine andere Lärmquelle, nämlich die der Stahlsperrkugeln eklatant zum vorschein. Allein der Lärm dieser Absperrkugeln kann in der Größenordnung von 88 bis 89 dbA liegen.

## Zusammenfassung der Erfindung

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Hubkolbenpumpe mit vier Kugeln zu schaffen, die geräuschgedämpftere Sperrkugeln als die bisher käuflichen Pumpen hat, und die einfach und preiswert hergestellt werden kann.

Die vorliegende Erfindung erreicht diese Ziele durch das vorsehen eines relativ weiten Sitzes (10 mm verglichen mit vorherigen typischen Sitzweiten von 2 mm) in Verbindung mit einer Kugel von 159 mm Umfang. Bedingt durch die Verwendung dieses weiten Sitzes hilft ein hydraulisches Polster, das Aufsetzen der Kugel weich durchzuführen und verhindert einen harten Kontakt, der den großen Lärmpegel verursacht, wie er von jetzt käuflichen Produkten bekannt ist.

In Verbindung mit diesem weiten Sitz stellt eine eng eingepaßte Kugelführung bzw. ein Käfig sicher, daß die Kugel im wesentlichen axial mit dem Sitz ausgerichtet ist. Bekannte Vorrichtungen ermöglichen der Kugel einen großen Spielraum und würden ein radiales Spiel von 1,5 mm zulassen, während die Führung der vorliegenden Erfindung ein radiales Spiel von ungefähr 0,2 mm vorsieht.

## Zusammenfassung

Diese Erfindung stellt eine Verbesserung in einer Standardhubkolbenpumpe mit vier Kugeln dar. Derartige Pumpen verwenden einen wesentlich vergrößerten Sitz, um ein hydraulisches Kissen für die Absperrkugeln bereitzustellen, um den Betrieb wesentlich geräuschkudämpfen. Eine Sitzweite in der Größenordnung von 6% des Kugelumfanges wird bevorzugt. Ein enges Anbinden der Kugel an die Achse des Sitzes unterstützt einen effizienten und lärmarmen Betrieb.

Der Einsatz derartiger Konstruktionen ergibt einen in der Größenordnung von 74 dbA oder einer Nettoreduktion von 14 bis 15 dbA wesentlich reduzierten Lärmpegel.

Diese und andere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden in der folgenden Beschreibung in Zusammenhang mit den beigefügten Figuren, in denen gleiche Referenzzeichen sich auf gleiche oder ähnliche Teile in den verschiedenen Ansichten beziehen, näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, die eine Pumpe mit vier Kugeln gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht, die die Kugelführung und den Sitz gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 3 ist eine Draufsicht auf die Kugelführung und den Sitz gemäß der vorliegenden Erfindung.

Fig. 4 ist eine Schnittansicht entlang der Linie 4-4 der Fig. 3.

## Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

Die Absperrventileinheit 10 der vorliegenden Erfindung wird in einer Hubkolbenpumpe 12 mit vier Kugeln, dargestellt in der Fig. 1, eingesetzt. Derartige Pumpen 12 werden typischerweise von einer Eingangs-welle 14 angetrieben, die wiederum am Hub-Druckluftmotor angebracht ist, wobei derartige Druckluftmotoren allgemein bekannt sind. Die Pumpe 12 wird typischerweise in einer Automobilfabrik zum Zirkulieren von Farbe an die Lackierstationen eingesetzt.

Kugelabsperreinheiten 10 weisen im allgemeinen eine Kugel 16, eine Sitzeinheit 18 und einen Käfig 20 mit einem darin angeordneten Käfigknopf 22 auf. Der Knopf 22 wird aus Plastik hergestellt und dient dazu, die Kugel an ihrer oberen Grenze der Verschiebbarkeit zurückzuhalten, wie es in der unteren linken Seite der Fig. 1 dargestellt ist.

In den Fig. 2 bis 4 kann die Sitzeinheit 18 in größeren Detail gesehen werden. Insbesondere hat die Einheit 18 ein äußeres Gehäuse 24, einen Sitz 26, eine Auslaßpassage 28 und vier sich nach innen erstreckende Abstandsfinger. Natürlich können mehr oder weniger als vier Finger eingesetzt werden.

Die Achse 32 ist insbesondere in der Fig. 4 dargestellt, und zwischen den Fingern 30 und der Kugel 16 ist ein Spielraum in der Größenordnung von 0,2 mm pro Seite (mit anderen Worten ein radialer Spielraum) vorgesehen, der in allgemeinen die Kugel direkt über dem Sitz 26 hält. Der Sitz 26 hat eine Weite 34 von ungefähr 10 mm, dargestellt in der Fig. 4.

## Patentansprüche

1. Pumpe mit Einlaß- und Auslaßpassagen und mindestens einer in eine der Passagen angeordneten Kugelabsperierung, wobei die Kugelabsperierung eine Kugel, die einen Umfang hat, und einem Sitz, der eine Weite hat, aufweist, und wobei die Sitzweite mindestens 2% des Kugelumfanges beträgt.
2. Pumpe nach Anspruch 1, worin die Sitzweite ungefähr 6% des Kugelumfanges beträgt.
3. Pumpe nach Anspruch 1, die weiterhin einen Kugelkäfig aufweist, der oberhalb des Sitzes angeordnet ist.
4. Pumpe nach Anspruch 3, worin der Sitz eine Achse hat, und der Kugelkäfig die Mitte der Kugel innerhalb ungefähr 0,25 mm von der Achse positioniert.
5. Pumpe nach Anspruch 1, worin die Pumpe eine Hubkolbenpumpe ist.
6. Pumpe nach Anspruch 4, worin die Pumpe eine Pumpe mit vier Kugeln ist.
7. Pumpe nach Anspruch 1, worin die Pumpe in ein Farbenzirkulationssystem eingebracht ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

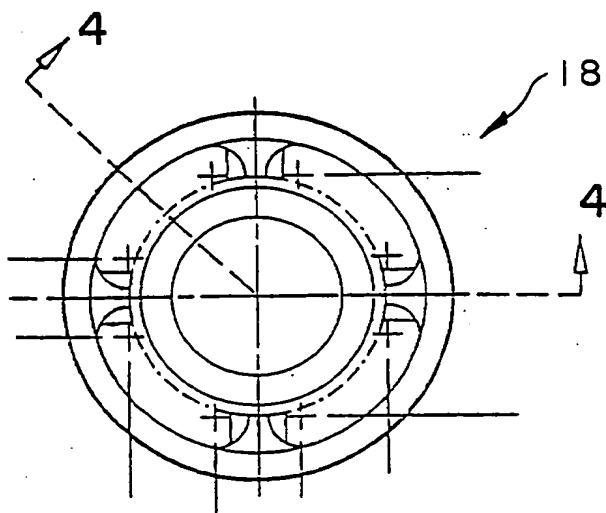


FIG. 3

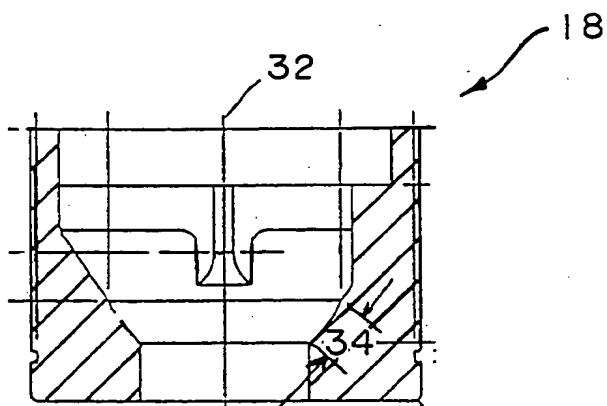


FIG. 4

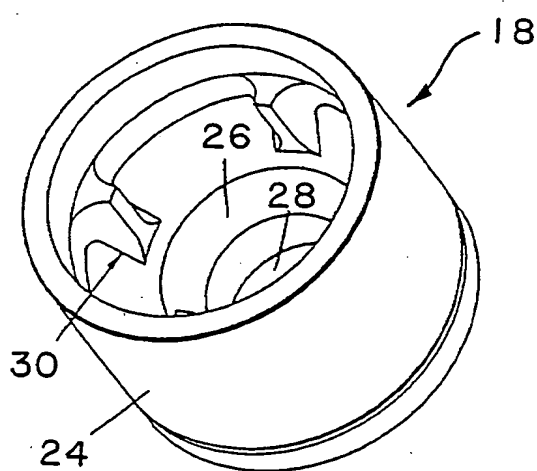


FIG. 2

